

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Karies merupakan suatu kerusakan gigi yang dimulai dari permukaan dan berkembang ke arah dalam. Pada karies terjadi pembentukan plak pada permukaan email yang keras dan halus (Jawetz *et al.*, 2005). Berdasarkan laporan Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) Depkes RI tahun 2001 menyatakan, penyakit tertinggi yang tidak dikeluhkan dan dikeluhkan adalah penyakit gigi dan mulut meliputi 60% penduduk.

Streptococcus mutans adalah bakteri Gram positif yang merupakan bakteri kariogenik penyebab utama karies gigi. Karies gigi dapat terjadi karena *S.mutans* menghasilkan asam laktat yang dapat menyebabkan demineralisasi dari permukaan gigi (Putri *et al.*, 2011). Penderita karies gigi lebih lanjut merupakan faktor risiko tertentu untuk penyebab terjadinya infeksi paru-paru anerobik (Tampubolong, 2005).

Infeksi paru-paru dapat disebabkan karena infeksi *Pseudomonas aeruginosa*. *P.aeruginosa* adalah batang Gram negatif, bergerak, aerob, beberapa di antaranya menghasilkan pigmen yang larut dalam air. *P.aeruginosa* sering kali dihubungkan dengan penyakit yang ditularkan secara nosokomial pada manusia, yaitu infeksi yang didapat di rumah sakit. Bakteri ini sering diisolasi dari penderita luka dan luka bakar yang berat. Selain itu bakteri ini dapat menyebabkan infeksi saluran pernapasan (Radji, 2011).

Saat ini penggunaan antibakteri dari bahan alami mulai dikembangkan. Antibakteri dari bahan alami memiliki kelebihan dalam mengurangi efek samping yang dihasilkan jika dibandingkan dengan antibakteri sintetik. Salah satu bahan alami yang digunakan sebagai antibakteri adalah bawang putih.

Bawang putih sangat populer di masyarakat, memiliki nama latin *Allium sativum* L. Bawang putih memiliki manfaat antara lain dapat menurunkan tekanan

darah, mengurangi rasa pening di kepala, mengatasi cacingan, menghilangkan nyeri haid, mengatasi asma, batuk, masuk angin, dan sengatan binatang.

Aloreiny (2011) menunjukkan bahwa bawang putih memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dijelaskan dengan nilai *MIC* pada konsentrasi 3,12%. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Daka (2011) menjelaskan bahwa bawang putih yang berkonsentrasi 15% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian Abubakar (2009) ekstrak etanol bawang putih memiliki aktivitas terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ditunjukkan dengan nilai KHM 100 mg/mL dan KBM 150 mg/mL.

Palombo (2011) meneliti ekstrak etanol bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif patogen mulut seperti *Streptococcus mutans* dengan *MIC* sebesar 1,1-17,4 mg/mL. Puspitasari (2008) menunjukan bahwa bawang putih mengandung senyawa *allicin* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Saravana *et al.* (2010) meneliti senyawa *allicin* dalam bawang putih larut dengan pelarut polar dan dapat menghambat bakteri Gram negatif dan Gram positif. Pelarut yang termasuk polar seperti *aquadest*, metanol dan etanol (Sarker *et al.*, 2006). Hal tersebut mendorong peneliti untuk melakukan fraksinasi dan memilih fraksi etanol-air dari ekstrak etanol bawang putih agar dapat diketahui aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Serta mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam fraksi etanol-air dari ekstrak etanol bawang putih yang berfungsi sebagai antibakteri.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah fraksi etanol-air dari ekstrak etanol bawang putih mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dan *Pseudomonas aeruginosa*, dan berapa Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ?

2. Golongan senyawa kimia yang mempunyai aktivitas antibakteri apa yang terkandung dalam fraksi etanol-air dari ekstrak etanol bawang putih ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui efek antibakteri dari fraksi etanol-air dari ekstrak etanol bawang putih terhadap *Streptococcus mutans* dan *Pseudomonas aeruginosa*, dan menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM) serta Kadar Bunuh Minimum (KBM) bawang putih terhadap *Streptococcus mutans* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
2. Mengetahui golongan senyawa kimia yang mempunyai aktivitas antibakteri yang terkandung dalam fraksi etanol-air dari ekstrak etanol bawang putih dengan metode bioautografi

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman bawang putih (*Allium sativum* L.)

a. Klasifikasi tanaman bawang putih

Taksonomi Bawang Putih

Kingdom : Plantae

Divisi : Streptophyta

Kelas : Liliopsida

Ordo : Asparagales

Famili : Amaryllidaceae

Subfamili : Allioideae

Genus : *Allium*

Spesies : *Allium sativum* L. (NCBI, 2012)

Nama daerah bawang putih :

Lasun (Gayo), Lasuna (Karo dan Toba), Dasun Putih (Minang), Bawang Handak (Lampung), Bawang (Jawa), Bawang Bodas (Sunda), Bhabang Pote (Madura), Kasuna (Bali), Langsuna (Sasak), Ncuna (Bima), Lansuna Mawira (Sangi),

Laisona Mabotiek (P.Roti), Kalfeofolen (Timor), Bawang Basuhong (Ngaju), Uduh Bawang (Kenya), Bawang Putih (Bulungan), Bawang Pulak (Tarakan), Lasuna Mawura, Lasuna Moputih (Minahasa), Lasuna Kulo, Lasuna Bido, Rasuna Mabida, Jantuna Mopusi, Dasuna Puti, Lansuna Puti, Pia Moputi (Gorontalo), Lasuna Kebo (Makasar), Lasuna Pute (Bugis), Kosai Boti (Buru), Bawa de Are (Halmahera), Bawa Bodudo (Ternate), Bawa Iso (Tidar), Bawa Fiufer (Irian Jaya) (Wibowo, 2005).

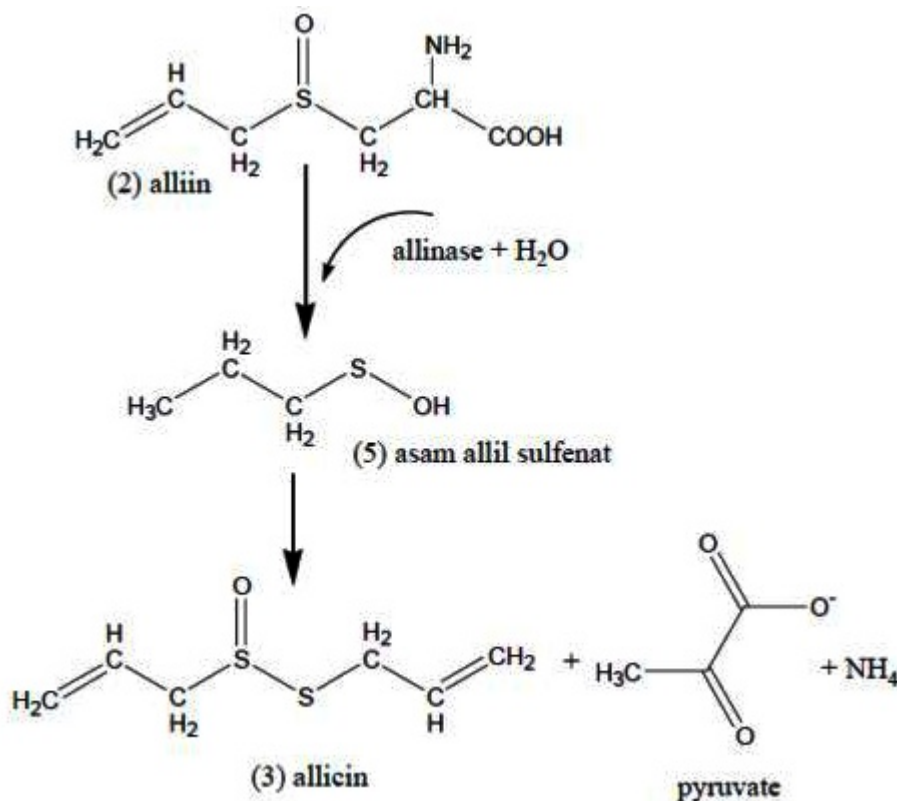
b. Morfologi

Tanaman bawang putih merupakan terna yang tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 30-60 cm dan membentuk rumpun. Termasuk kelompok *Monokotiledon*, system perakarannya tidak memiliki akar tunggang dan akarnya serabut yang tidak panjang, tidak terlalu dalam berada di dalam tanah. Bawang putih dapat membentuk beberapa helai daun, lebih dari 10 helai. Pelepah daunnya panjang sampai ke dalam tanah. Pelepah yang merupakan kelopak daun ini tipis tetapi kuat dan membungkus kelopak-kelopak daun yang lebih muda yang berada di pusat tajuk sehingga membentuk batang semu yang panjang ,dapat mencapai 30 cm. Batang pokoknya bersifat rudimeter dan berada dibagian pangkal umbi yang terletak di dalam tanah. Umbi bawang putih ada di pangkal tanaman, tepat di atas batang pokok rudimenternya dan berada di dalam tanah. Tiap umbi terdiri dari siung-siung kecil. Siung ini terdiri dari dua bagian, yaitu dua helai daun dewasa dan sebuah tunas vegetatif. Siung-siung yang membentuk umbi berkisar 3-13 buah. Bunga bawang putih berupa bunga majemuk, bulat seperti bola dan mempunyai tangkai bunga. Bunga tersebut juga dapat membentuk biji (Wibowo, 2005).

c. Khasiat dan Kandungan Senyawa

Bawang putih utamanya digunakan sebagai pengharum bumbu dapur. Selain itu bawang putih memiliki manfaat antara lain sebagai terapeutik, hipolipidemik karena memiliki senyawa S-alilsistein yang dapat menghambat sintesis NF-κB dan oksidasi lipoprotein densitas-rendah, antioksidan, pelindung sel endothelium

dari kerusakan LDL yang teroksidasi, antiplatelet, antitrombosis, antijamur, antivirus dan antibakteri. Bawang putih memiliki pengaruh terapi karena mengandung senyawa aktif seperti *sattive*, *allyl sulphide*, *allicin*, *allyl propyl disulphide*, *allyl vinyl sulphoxide*, *allistatin*, *garlicin* dan *alkyl thiosulphinate*. *Allicin* adalah zat aktif dalam bawang putih yang efektif dapat membunuh mikroba (Heinrich *et al.*, 2010). Pemeriksaan kandungan senyawa bawang putih dengan metode HPTLC (*Hing Performance Thin Layer Chromatography*) menunjukkan bahwa bawang putih memiliki senyawa *allicin*. Hasil deteksi dengan menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography – Mass Spectra*) menunjukkan bahwa senyawa bawang putih mengandung *n-hexadecanoic acid*, *3-deoxy-d-mannonic lactone*, *thymine* dan *hexanedioic, bis (2-ethylexyl) ester* (Shobana *et al.*, 2009).



Gambar 1. Reaksi pembentukan *allicin*

2. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan peristiwa penarikan zat aktif yang terkandung dalam sel (bahan mentah obat) dengan menggunakan pelarut yang sesuai sehingga zat yang diinginkan akan terlarut. Pelarut yang digunakan harus didasarkan pada kemampuannya didalam melarutkan suatu zat yang diinginkan dalam jumlah yang maksimal dan seminimal mungkin untuk zat yang tidak diinginkan (Ansel, 2005).

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau simplisia hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Pembuatan sediaan ekstrak dimaksudkan agar zat berkhasiat dalam simplisia terdapat dalam bentuk yang mempunyai kadar yang tinggi dan hal ini memudahkan zat berkhasiat dapat diatur dosisnya. Metode dalam penyarian dapat dibedakan menjadi perkolasi, maserasi, infundasi. Pemilihan metode ekstraksi didasarkan oleh sifat dari sumber bahan dan senyawa untuk diekstraksi (Sarker *et al.*, 2005).

Maserasi adalah metode yang umum digunakan untuk mengekstraksi tanaman dalam jumlah kecil. Metode ini dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai, kemudian dilakukan pemisahan antara maserat dan ampas. Maserasi dilakukan 3-4 hari sampai bahan-bahan yang larut melarut (Sarker *et al.*, 2005).

3. Fraksinasi

Ekstrak mentah mengandung berbagai macam senyawa baik senyawa utama atau yang lainnya. Untuk memisahkannya dilakukan fraksinasi. Prosedur fraksinasi dilakukan berdasarkan tingkat kepolarannya. Hal ini akan memberikan hasil yang berbeda tergantung dengan jumlah dan jenis senyawa yang terkandung di dalam tanaman tersebut. Selain itu, prosedur tersebut harus dimodifikasi bila senyawa tersebut adalah senyawa labil (Sarker *et al.*, 2005)

Teknik pemisahan partisi pelarut melibatkan dua pelarut yang bercampur dalam corong pisah, setelah itu akan memisah sesuai dengan koefisien partisinya. Metode

ini relatif mudah untuk dilakukan dan efektif sebagai langkah awal dalam pemisahan senyawa ekstrak mentah (Sarker *et al.*, 2005).

4. *Streptococcus mutans*

a. Klasifikasi

Kingdom	: Monera
Divisio	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Lactobacilalles
Famili	: Sterptococcaceae
Genus	: Streptococcus
Spesies	: <i>Streptococcus mutans</i>

(NCBI, 2012)

b. Morfologi

Streptococcus mutans merupakan bakteri Gram positif, bersifat nonmotil (tidak bergerak), bakteri anaerob fakultatif memiliki bentuk bulat yang sendirian berbentuk bulat atau bulat telur dan tersusun dalam rantai. Bakteri ini umumnya ditemukan pada rongga gigi manusia yang luka menjadi bakteri yang paling kondusif menyebabkan karies gigi (Nugraha, 2008).

c. Gambaran Klinik

Streptococcus mutans merupakan bakteri Gram positif yang berada dalam rongga mulut manusia. Ada korelasi positif yang kuat antara perkembangan karies dan jumlah *S.mutans* dalam plak. Perkembanganbiakan bakteri membuat lapisan plak bertambah tebal karena terbentuknya hasil metabolisme dan adhesi dari bakteri-bakteri pada permukaan luar plak, sehingga lingkungan di bagian dalam plak berubah menjadi anaerob. Salah satu sifat fisiologis organisme ini adalah kemampuan *S.mutans* mensintesis polisakarida. Sifat kedua dari *S.mutans* adalah sifat asidogenik dan asidurik. Kedua sifat tersebut dapat menyebabkan habisnya sukrosa. Hal tersebut dapat mengakibatkan kadar asam laktat yang tinggi (Putri *et al.*, 2011).

5. *Pseudomonas aeruginosa*

a. Klasifikasi

Divisi : Proteobacteria

Kelas : Gammaproteobacteria

Bangsa: Pseudomonadales

Suku : Pseudomonadaceae

Marga : Pseudomonas

Jenis : *Pseudomonas aeruginosa* (NCBI, 2012)

b. Morfologi

Pseudomonas aeruginosa termasuk dalam famili Pseudomonadaceae. Bakteri ini merupakan bakteri Gram-negatif, mempunyai flagel tunggal yang bersifat polar atau terkadang terdiri atas 2-3 flagel, dan mempunyai ukuran 0,5-1µm x 3-4µm. Bakteri ini dapat tumbuh pada keadaan yang sangat kekurangan energi, bahkan dapat tumbuh dalam air suling. Selain itu bakteri ini dapat menggunakan asetat sebagai sumber karbon dan ammonia sebagai sumber nitrogen (Radji, 2011). *P.aeruginosa* tumbuh dengan baik pada suhu 37-42°C pertumbuhannya pada suhu 42°C membantu membedakannya dari spesies Pseudomonas pada kelompok fluoresen bersifat oksidase positif, sedangkan untuk membedakan *P.aeruginosa* dari Pseudomonas lainnya berdasarkan aktifitas biokimianya (Jawetz *et al.*, 2005).

c. Gambaran Klinik

P.aeruginosa dapat menyebabkan infeksi luka dan luka bakar, nanah hijau kebiruan; meningitis, bila masuk bersama punksi lumba dan menyebabkan infeksi saluran kemih (Jawetz *et al.*, 2005). *P.aeruginosa* sering kali dihubungkan dengan penyakit yang ditularkan secara nosokomial pada manusia. Selain itu bakteri ini dapat menyebabkan infeksi saluran pernapasan. *P.aeruginosa* menimbulkan abses paru-paru (Radji, 2011).

6. Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dihasilkan oleh suatu mikroba terutama fungi, yang dapat menghambat atau dapat membasmi mikroba jenis lain. Turunan zat tersebut, yang dibuat secara semi-sintetis ataupun sintesis disebut antibiotika. Antibiotik digunakan untuk mengobati berbagai jenis infeksi akibat kuman atau juga untuk prevensi infeksi, misalnya pada pembedahan besar (Hoan, 2007).

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibagi dalam lima kelompok :

- a. Menghambat metabolisme sel bakteri
- b. Menghambat sintesis dinding sel bakteri
- c. Mengganggu keutuhan membran sel bakteri
- d. Menghambat sintesis protein sel bakteri
- e. Menghambat sintesis asam nukleat sel bakteri (Hoan, 2007)

7. Uji Aktivitas Bakteri

Uji antibakteri digunakan untuk mengukur pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antimikroba. Manfaat dari uji antibakteri untuk memperoleh suatu system pengobatan yang efektif dan efisien.

Metode lubang/sumuran yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan disekeliling lubang (Kusmayati dan Agustini, 2007).

Metode dilusi cair adalah metode yang digunakan untuk mengukur *MIC* (*Minimu Inhibitory Concentration*) atau KHM (Kadar Hambat Minimum) dan *MBC* (*Minimum Bacteriacidal Concentration*) atau KBM (Kadar Bunuh Minimum) (Schwalbe *et al.*, 2007). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media padat dan diinkubasi selama 18-

24 jam. Media padat yang tetap terlihat jernih setelah ditetapkan sebagai KBM (Pratiwi, 2008).

8. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi merupakan suatu proses pemisahan yang mana analit-analit dalam sampel terdistribusi antara 2 fase, yaitu fase diam dan fase gerak. Kromatografi lapis tipis adalah salah satu jenis dari kromatografi. Kromatografi lapis tipis dalam pelaksanaannya lebih mudah dan lebih murah dibandingkan dengan kromatografi kolom. Perlataan yang digunakan juga lebih sederhana dibandingkan jenis kromatografi yang lain.

a. Fase diam

Fase diam yang sering digunakan pada KLT adalah *silica* dan serbuk selulosa. Mekanisme yang digunakan sorpsi-desorpsi yaitu perpindahan solute dari fase diam ke fase gerak atau sebaliknya. Fase diam juga dapat dibuat dari silika yang telah dimodifikasi, resin penukar ion, gel eksklusi, dan siklodekstrin yang digunakan untuk pemisahan kiral (Rohman, 2009).

b. Fase gerak

Sistem yang paling sederhana adalah dengan menggunakan campuran 2 pelarut organik karena daya elusi campuran kedua pelarut ini dapat mudah diatur sedemikian rupa sehingga pemisahan dapat terjadi secara optimal. Fase gerak harus mempunyai kemurnian yang sangat tinggi karena KLT merupakan teknik yang sensitif. Daya elusi fase gerak harus diatur sedemikian rupa sehingga R_f solut antara 0,2-0,8 untuk memaksimalkan pemisahan (Rohman, 2009).

9. Bioautografi

Bioautografi merupakan metode yang dapat mendeteksi bercak atau komponen zat aktif (Djide, 2003). Metode ini banyak digunakan karena relatif mudah dan murah. Selain itu, metode ini dapat digunakan untuk mengetahui aktivitas biologis terutama aktivitas antibakteri dan untuk menganalisis antibiotik (Astuti, 2007).

Bioautografi kontak dilakukan dengan meletakkan lempeng kromatografi hasil elusi senyawa yang akan diuji di atas media padat yang sudah diinokulasi dengan

mikroba uji. Adanya senyawa antimikroba ditandai dengan adanya daerah jernih yang tidak ditumbuhi mikroba. Keuntungan metode bioautografi dapat digunakan untuk mengetahui aktivitas biologis secara langsung dari senyawa kompleks, terutama yang terkait dengan kemampuan suatu senyawa untuk menghambat pertumbuhan mikroba. Kelebihan lainnya, metode bioautografi cepat, mudah untuk dilakukan, murah, hanya membutuhkan peralatan sederhana dan interpretasi hasilnya relatif mudah dan akurat (Kusumaningtyas *et al.*, 2008).

E. Landasan Teori

Penelitian yang telah dilakukan oleh Bongiorno *et al.* (2008) menjelaskan bahwa bawang putih merupakan agen antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan jenis *Streptococcus*. Saravana *et al.* (2010) menjelaskan bahwa bawang putih memiliki aktivitas antibakteri spektrum luas. Ekstrak air dari bawang putih memiliki zona hambat pada bakteri *Streptococcus mutans* sebesar 6 mm. Sedangkan ekstrak metanolnya memiliki zona hambat pada bakteri *Streptococcus mutans* sebesar 2 mm. Chen *et al.* (2009) menjelaskan bahwa konsentrasi 2,5% ekstrak etanol bawang putih yang digunakan sebagai obat kumur dapat mengurangi pertumbuhan *Streptococcus mutans* setelah digunakan dua minggu. Kudva *et al.* (2012) menjelaskan ekstrak etanol bawang putih yang digunakan sebagai obat kumur dapat mencegah karies gigi dengan meningkatkan produksi asam sehingga dapat mencegah pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Sobenin *et al.* (2011) menjelaskan bawang putih yang dibuat tablet memiliki aktivitas dapat mengobati penyakit sistem pernapasan akut pada anak-anak dengan menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. Abubakar (2009) ekstrak bawang putih memiliki aktivitas terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ditunjukkan dengan nilai KHM 100mg/mL dan KBM 150 mg/mL.

Bakri dan Douglas (2005) menjelaskan bahwa *allicin* yang terdapat dalam ekstrak bawang putih memiliki aktivitas terhadap bakteri Gram-positif termasuk *Streptococcus mutans* dengan KHM 35,7-142.7 mg/mL. Palombo (2011)

menunjukkan bahwa bawang putih memiliki senyawa *allicin* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif patogen mulut seperti *Streptococcus mutans* dengan *MIC* sebesar 1,1-17,4 mg/mL. Hasil penelitian dari Penelitian yang dilakukan Saravana *et al.* (2010) senyawa *allicin* yang terkandung di dalam bawang putih larut dalam pelarut polar dan dapat menghambat bakteri Gram negatif dan Gram positif. Pelarut yang termasuk jenis polar seperti *aquadest*, metanol dan etanol (Sarker *et al.*, 2006).

F. Hipotesis

Fraaksi etanol-air ekstrak etanol bawang putih mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Senyawa yang mempunyai aktivitas antibakteri dimungkinkan senyawa *allicin*.